

Толстова Ю.И., Ширяева Н.П, Шарыпова Е.А., Ларюшкин А.С.

## **ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

*[yu.i.tolstova@ustu.ru](mailto:yu.i.tolstova@ustu.ru)*

*ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
г. Екатеринбург*



*Разработка электронных образовательных ресурсов (ЭОР) – актуальное направление в развитии системы образования. Центр образовательных технологий (ЦОТ) обладает возможностями для быстрого и качественного создания электронных продуктов. Примером успешного сотрудничества кафедры теплогазоснабжения и вентиляции УрФУ и ЦОТ является подготовка ЭОР по дисциплине «Строительная теплофизика» по модулю «Основы обеспечения микроклимата зданий».*

Содержательная часть проекта выполнена завкафедрой теплогазоснабжения и вентиляции доцентом Н.П. Ширяевой и доцентом кафедры Ю.И. Толстовой. Разработка, создание сценария и техническая подготовка ЭОР осуществлялась сотрудниками ЦОТ – ведущим программистом Е.А. Шарыповой и инженером А.С. Ларюшкиным.

Разработка проекта начинается с составления заявки на создание ЭОР, которая включает следующие разделы: «Общие сведения и цели создания ЭОР», «Сроки разработки», «Характеристики ЭОР». Для удобства представления информации заявка выполняется в виде таблиц.

В разделе «Общие сведения и цели создания ЭОР» указывается состав и руководитель творческого коллектива, вид и язык ресурса, целевая группа (бакалавры, магистры, специалитет, программы дополнительного образования). Кроме того, приводится форма обучения, профиль и наименование модуля и дисциплины, для которой разрабатывается ЭОР. Также должны быть представлены предполагаемые результаты обучения и внедрения ЭОР. Цели ЭОР были сформулированы с учетом специфики дисциплины «Строительная теплофизика» и приведены в табл. 1.

Раздел «Сроки разработки» показывает наличие материалов и показывает возможность выполнить и внедрить проект в запланированные сроки. Предлагается оценить текущее состояние по вариантам: ресурс планируется к разработке; авторские материалы готовы; ресурс готов к экспертизе.

Раздел «Характеристики ЭОР» содержит концепцию ЭОР. Ниже приведен пример концепции ЭОР по дисциплине «Строительная теплофизика»:

Электронный мультимедийный учебный курс (комплекс, имеющий древовидную структуру). Физические основы тепло- и массообмена в помещениях. Методика расчета теплозащиты и теплового режима зданий и сооружений. Повышение эффективности образовательного процесса; обеспечение наглядности демонстрационных материалов; возможность использования современных нормативных документов и рекомендаций по энергосбережению, в том числе для самостоятельной работы студентов.

Таблица 1

## Цели ЭОР по дисциплине «Строительная теплофизика»

№	Наименование
1	Обеспечение учебного процесса основными методическими материалами в электронном виде
2	Обеспечение учебного процесса дополнительными методическими материалами в электронном виде
3	Мотивация, вовлечение в творческий процесс, активизация деятельности студента
4	Повышение обновляемости материалов, обеспечение их современности
5	Активизация взаимодействия участников учебного процесса через работу в сети Интернет
6	Обеспечение групповой (командной) работы
7	Обеспечение связи с производством (работодателями и технологическими процессами)
8	Мобильность учебного контента (доступность в любой момент времени на любых устройствах)
9	Повышение наглядности представления информации
10	Умение решать профессионально-ориентированные задачи

Авторы должны представить в разделе «Характеристики ЭОР» перечень электронных материалов для разработки ЭОР – учебных пособий, методических указаний по проектированию и расчету. Здесь приводится структура и объем разрабатываемого ЭОР: количество слайдов, иллюстраций, примеров решения задач. Например, в данном проекте мы имели 4 электронных издания, а объем ресурса содержал 72 слайда, 100 иллюстраций, словарь терминов, варианты задач и примеры их решения. Структура ЭОР по дисциплине «Строительная теплофизика» представлена в табл. 2.

В качестве результатов обучения предполагаются: умение осуществлять сбор, обработку, анализ информации для составления технического задания на проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции; разрабатывать проектную и рабочую документацию; выполнять расчеты элементов и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Также была разработана карта выполнения курсовой работы и практических занятий, включающая выбор индивидуального задания, расчет теплозащиты, теплового, влажностного и воздушного режимов и решение типовых задач по разделам дисциплины.

После согласования и внесения изменений и исправлений ЭОР был интегрирован в единую оболочку, представлен на сайте и принят экспертной комиссией УрФУ.

Таблица 2

## Структура ресурса

№ раздела	Содержание
1	<p>Проблемы теплозащиты</p> <p>Цель: уметь анализировать факторы, влияющие на теплозащиту зданий.</p> <p>Информационный материал (иллюстрации – 4 шт.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые термины;</li> <li>– схемы внутренних и внешних воздействий;</li> <li>– схемы разработки теплового режима здания;</li> <li>– список литературы для изучения дисциплины</li> </ul>
2	<p>Стационарная теплопередача. Виды теплопередачи</p> <p>Цель: уметь делать выводы основных расчетных зависимостей для основных способов передачи тепла.</p> <p>Информационный материал (иллюстрации – 3 шт.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые термины;</li> <li>– физические основы теплопередачи;</li> <li>– основные расчетные зависимости.</li> </ul> <p>Практика: рассчитать тепловые потоки через ограждения, передаваемые теплопроводностью, излучением, конвекцией</p>
3	<p>Теплопередача через наружные ограждающие конструкции</p> <p>Цель: уметь анализировать способы передачи тепла от внутреннего воздуха к наружному, уметь определять тепловые потоки через наружные ограждения.</p> <p>Информационный материал (иллюстрации – 5 шт.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые термины;</li> <li>– сопротивление теплопередаче;</li> <li>– термическое сопротивление неоднородных конструкций;</li> <li>– термическое сопротивление воздушных прослоек;</li> <li>– основные расчетные зависимости.</li> </ul> <p>Практика: рассчитать тепловые потоки через ограждающие конструкции</p>
4	<p>Нормирование теплозащиты</p> <p>Цель: уметь рассчитывать сопротивление теплопередаче наружных ограждений исходя из нормативных, экономических требований, а также из условия энергосбережения.</p> <p>Информационный материал (иллюстрации – 6 шт.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые термины(2 шт.);</li> <li>– схема теплообмена человека с окружающей средой;</li> <li>– нормативные материалы (2 шт.);</li> <li>– основные расчетные зависимости.</li> </ul> <p>Практика: рассчитать сопротивление теплопередаче по санитарно-гигиеническим требованиям, по условиям энергосбережения и по экономическим условиям; определить толщину утепляющего слоя.</p>

№ раздел а	Содержание
5	<p>Нестационарная теплопередача. Теплоусвоение</p> <p>Цель: уметь анализировать факторы, определяющие режимы нестационарной теплопередачи.</p> <p>Информационный материал (иллюстрации – 4 шт.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые термины;</li> <li>– изменение температуры по толщине наружного ограждения;</li> <li>– тепловая инерция;</li> <li>– основные расчетные зависимости.</li> </ul> <p>Практика: произвести расчет теплопоглощения и оценить теплоустойчивость помещения</p>
6	<p>Влажностный режим</p> <p>Цель: уметь оценить влияние влажностного режима на теплотехнические характеристики ограждения.</p> <p>Информационный материал (иллюстрации – 4 шт.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные расчетные зависимости;</li> <li>– схема фазового перехода;</li> <li>– влажностный режим в толще ограждения;</li> <li>– методика расчета.</li> </ul> <p>Практика: произвести расчет температур в толще ограждения, построить графики парциальных давлений, проанализировать влажностный режим помещения</p>
7	<p>Воздухопроницание</p> <p>Цель: уметь производить расчет ограждающих конструкций на воздухопроницаемость.</p> <p>Информационный материал (иллюстрации – 5 шт.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– схема определения теплового давления;</li> <li>– схема обтекания здания;</li> <li>– методика расчета воздухопроницания;</li> <li>– основные расчетные зависимости;</li> <li>– методика расчета ограждающих конструкций на инфильтрацию.</li> </ul> <p>Практика: рассчитать сопротивление воздухопроницанию наружных ограждений, определить расход теплоты на нагрев наружного воздуха</p>

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Толстова, Ю.И. Строительная теплофизика: учебное пособие / Ю.И. Толстова, Р.Н. Шумилов [и др.]. – Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2005. – 73 с.
2. Толстова, Ю.И. Расчет теплозащиты зданий: метод. указ. / Ю.И. Толстова, Р.Н. Шумилов. – Екатеринбург : изд. УрФУ, 2011, – 32 с.
3. Ширяева Н.П. Проектирование водяной системы отопления. Ч.2: метод. указ. / Н.П. Ширяева, Е.А. Маляр. – Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2004. – 43 с.
4. Ширяева, Н.П. Обеспечение оптимального микроклимата в жилых зданиях. Отопление: метод. указ. / Н.П. Ширяева, Е.А. Маляр. – Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2007. – 40 с.